

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета технологии и то-  
вароведения  
Высоцкая Е.А. \_\_\_\_\_  
«20» июня 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Б1.О.10 Химия

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра химии

Разработчик рабочей программы: заведующий кафедрой химии, доктор химических наук, профессор Шапошник Алексей Владимирович

Воронеж – 2023 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации № 669 от 17 июля 2017 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии  
(протокол № 9 от 17 мая 2023 г)

Заведующий кафедрой  (Шапошник А.В.)  
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения  
(протокол № 10 от 20 июня 2023 г.).

Председатель методической комиссии  (Колобаева А.А.)  
подпись

**Рецензент рабочей программы** профессор кафедры аналитической химии Воронежского государственного университета доктор химических наук Зяблов А. Н.

## 1. Общая характеристика дисциплины

### 1.1. Цель дисциплины

Целью курса «Химии» является формирование у обучающихся знаний о строении и свойствах неорганических и органических веществ, их смесей, общих закономерностях протекания химических реакций, о теоретических основах аналитической химии; обучение приемам выполнения химических и физико-химических (инструментальных) методов анализа различных объектов; подготовка к решению профессиональных задач, связанных с оценкой содержания соединений биогенных и токсичных элементов, а также природных органических веществ в составе пищевых продуктов, а также при определении качества пищевых продуктов.

### 1.2. Задачи дисциплины

Задачи дисциплины «Химии» заключаются в формировании у обучающихся знаний о составе, строении и свойствах веществ различного происхождения и их смесях, закономерностях химических превращений, методах идентификации и определения содержания веществ; умений производить стехиометрические расчеты и составлять схемы химических реакций, идентифицировать и определять содержание компонентов в образцах, имеющих отношение к пищевой технологии.

### 1.3. Предмет дисциплины

Предметом изучения дисциплины «Химия» являются: химические понятия и законы, закономерности протекания химических реакций, строение вещества, смеси и растворы веществ, Периодическая система элементов и Периодический закон, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ, способность к комплексообразованию, соединения биогенных и токсичных элементов; химические, физико-химические и физические (инструментальные) методы анализа; основные классы органических соединений, их химические свойства и способы получения, природные соединения.

### 1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина «Химия» относится к блоку 1, обязательной части, обязательной части образовательной программы, обязательная дисциплина Б1.О.10.

### 1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Химия» связана с дисциплинами «Сельскохозяйственная экология», «Микробиология», «Пищевые ингредиенты и добавки».

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных тех-	33	Основные химические законы, основы реакционной способности химических веществ, принципы идентификации химических соединений
		34	О биологической активности природных и синтетических органических соединений на основе основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, в т.ч. С приме-

	нологий		нием информационно-коммуникационных технологий
		У4	Использовать знания о составе, свойствах и реакционной способности химических соединений при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции
		Н6	В области практической работы с химическим оборудованием и органическими реактивами
		Н7	Применения информационно-коммуникационных технологий в обработке полученных результатов
ОПК-5	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	31	Основные химические законы, основы реакционной способности неорганических веществ, методы экспериментального определения качественного и количественного состава природных и технологических объектов
		32	Принципы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной деятельности
		У1	Использовать основные законы химии в профессиональной деятельности при оценке состава и свойств природных и технологических объектов
		У2	Проводить экспериментальные исследования в зависимости от сферы профессиональной деятельности
		Н1	Навыки работы с реактивами, приборами и лабораторным оборудованием, необходимыми для оценки состава и свойств природных и технологических объектов, при проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

### 3. Объём дисциплины и виды работ

#### 3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр			Всего
	1	2	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	2 / 72	2 / 72	2 / 72	6 / 216
Общая контактная работа, ч	32,15	36,15	28,75	97,05
Общая самостоятельная работа, ч	39,85	35,85	43,25	118,95
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	32,00	36,00	28,00	96,00
лекции	16	18	14	48,00
лабораторные-всего	16	18	14	48,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	31,00	27,00	25,50	83,50

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15	0,75	1,05
групповые консультации	-	-	0,50	0,50
зачет	0,15	0,15	-	0,30
экзамен	-	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85	17,75	35,45
подготовка к зачету	8,85	8,85	-	17,70
подготовка к экзамену	-	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет	экзамен	зачет, экзамен

### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс			Всего
	1	1	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	2 / 72	2 / 72	2 / 72	6 / 216
Общая контактная работа, ч	8,15	6,15	8,75	23,05
Общая самостоятельная работа, ч	63,85	65,85	63,25	192,95
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	8,00	6,00	8,00	22,00
лекции	4	2	4	10,00
лабораторные-всего	4	4	4	12,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	55,00	57,00	45,50	157,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15	0,75	1,05
групповые консультации	-	-	0,50	0,50
зачет	0,15	0,15	-	0,30
экзамен	-	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85	17,75	35,45
подготовка к зачету	8,85	8,85	-	17,70
подготовка к экзамену	-	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет	экзамен	зачет, экзамен

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

#### *Раздел 1. Общая и неорганическая химия*

##### *Подраздел 1.1. Общая химия*

Основные химические понятия. Стехиометрические законы. Электронная структура атомов. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Периодический закон. Периодичность изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств элементов. Типы химической связи.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Основные окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Окислительно-восстановительный потенциал. Электрохимический стандартный потенциал как характеристика восстановительных свойств металлов.

Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. Строение, номенклатура и устойчивость комплексных соединений Константа устойчивости комплексных соединений.

##### *Подраздел 1.2. Неорганическая химия*

Получение и химические свойства основных классов неорганических соединений: оксидов, кислот, оснований и солей. Распространенность и биологическая роль элементов в природе. Химические свойства s-, p-, d-элементов.

#### *Раздел 2. Органическая химия*

##### *Подраздел 2.1. Углеводороды*

Изомерия, номенклатура, способы получения и свойства углеводородов (алканов, алкенов, алкинов). Процессы полимеризации (полиэтилен, его применение в сельском хозяйстве). Диеновые углеводороды (понятие о каучуке). Терпены (скипидар, камфара). Циклоалканы (теория устойчивости циклов). Особенности ароматической связи. Свойства аренов. Взаимопревращения углеводородов, их роль в природе и применение в микробиологическом синтезе белка.

##### *Подраздел 2.2. Кислородсодержащие органические соединений*

Одноатомные и многоатомные спирты (изомерия, свойства, особенности поведения гидроксильной группы). Глицерин, его биологическое значение в синтезе жиров. Фенолы, их свойства и антисептическая активность, применение в зоотехнии и ветеринарии.

Классификация и химические свойства альдегидов и кетонов (формалин, его использование в сельском хозяйстве). Классификация, важнейшие представители.

Химические свойства карбоновых кислот и их роль в биохимических и микробиологических процессах. Понятие о геометрической изомерии непредельных кислот. Важнейшие оксикислоты (молочная, яблочная, винная, лимонная). Оптическая изомерия оксикислот. Ароматические оксикислоты (дубильные вещества). Альдегидо- и кетонокислоты.

Липиды. Жиры. Их классификация, строение, свойства и биологическая роль в качестве энергетических материалов живого организма, участие в липидном обмене животного организма. Воски. Мыла и моющие средства. Двух- и трехатомные фенолы. Простые и сложные эфиры.

Классификация углеводов. Монозы – пентозы и гексозы. Оптическая изомерия монсахаридов (D- и L – формы). Таутомерные превращения углеводов ( $\alpha$ - и  $\beta$ - формы, пиранозы и фуранозы). Химические свойства моносахаридов. Процессы брожения углеводов и их роль в микробиологии и физиологии животных. Ди- и полисахариды (сахароза, мальтоза, лактоза, пентозаны, гексозаны - крахмал, гликоген и клетчатка, пектиновые вещества), их строение, свойства.

Амины, аминоспирты, нитросоединения. Амиды кислот (мочевина, её применение; аспарагин, глутамин и их роль в растениях). Аминокислоты. Важнейшие представители, заменимые и незаменимые аминокислоты, химические свойства, биологическая роль. Белки, их строение (пептидная связь), классификация, свойства.

Гетероциклические соединения (пятичленные и шестичленные гетероциклы, пиримидиновые и пуриновые основания). Алкалоиды. Пигменты (гемоглобин крови). Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК) их состав, строение, биологическая роль, понятие о генах (нуклеозиды, нуклеотиды). Натуральные, искусственные и синтетические волокна

### *Раздел 3. Физическая и аналитическая химия*

#### *Подраздел 3.1. Физическая химия*

Энергетика химических реакций. Скорость химической реакции и основные факторы, влияющие на скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Понятие о катализе. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия и факторы влияющие на него. Принцип Ле-Шателье.

Растворы. Классификация систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллигативные свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Реакции в растворах электролитов. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Характер среды в растворах кислот, оснований, солей. Гидролиз солей. Состав и свойства буферных растворов. Буферная ёмкость.

#### *Подраздел 3.2. Аналитическая химия*

Основные понятия качественного и количественного анализа. Классификация методов анализа: химические, физико-химические и физические методы. Метрологические параметры измерений. Чувствительность измерений. Точность анализа, систематические и случайные ошибки. Аналитическая реакция. Особенности аналитических реакций и их использование в качественном и количественном анализе.

Основы титриметрического анализа: принципы и основные понятия титриметрического определения, теоретические закономерности, способы проведения анализа, оборудование и точность проведения экспериментов. Методы титриметрии.

Классификация методов физико-химического анализа. Основные физические закономерности, лежащие в основе количественных способов анализа веществ. Оптические методы анализа: фотометрия, спектрофотометрия, фотометрия пламени, люминесцентный анализ. Рефрактометрия. Поляриметрия. Электрохимические методы анализа: потенциометрия. Хроматографические методы анализа. Использование тест-систем при анализе с/х объектов.

## **4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам**

### 4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b><i>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</i></b>	16	16	-	28
<i>Подраздел 1.1. Общая химия</i>	8	8	-	14
<i>Подраздел 1.2. Неорганическая химия</i>	8	8	-	14
<b><i>Раздел 2. Органическая химия</i></b>	18	18	-	28

<i>Подраздел 2.1. Углеводороды</i>	4	4	-	10
<i>Подраздел 2.2. Кислородсодержащие органические соединения</i>	10	10	-	10
<i>Подраздел 2.3. Азотсодержащие органические соединения</i>	4	4	-	8
<b>Раздел 3. Физическая и аналитическая химия</b>	14	14	-	27,5
<i>Подраздел 3.1. Физическая химия</i>	6	6	-	14
<i>Подраздел 3.2. Аналитическая химия</i>	8	8	-	13,5
<b>Всего</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>-</b>	<b>83,5</b>

## 4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия</b>	4	4	-	52
<i>Подраздел 1.1. Общая химия</i>	2	2	-	26
<i>Подраздел 1.2. Неорганическая химия</i>	2	2	-	26
<b>Раздел 2. Органическая химия</b>	2	4	-	52
<i>Подраздел 2.1. Углеводороды</i>	2	-	-	16
<i>Подраздел 2.2. Кислородсодержащие органические соединения</i>	-	2	-	18
<i>Подраздел 2.3. Азотсодержащие органические соединения</i>	-	2	-	18
<b>Раздел 3. Физическая и аналитическая химия</b>	4	4	-	53,5
<i>Подраздел 3.1. Физическая химия</i>	2	2	-	26
<i>Подраздел 3.2. Аналитическая химия</i>	2	2	-	27,5
<b>Всего</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>157,5</b>

## 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Распространенность и биологическая роль элементов в природе	Князев Д.А. Неорганическая химия: учебник для бакалавров ... для студентов вузов, обучающихся по агрономическим направлениям подготовки бакалавров и	19.35	30

2	Химические свойства s-, p-, d-элементов	магистров и агрономическим направлениям подготовки дипломированных специалистов / Д.А. Князев, С.Н. Смарицын - Москва: Юрайт, 2012 - 592 с. — С.239-581.	20	33.35
3	Натуральные, искусственные и синтетические волокна	Грандберг И.И. Органическая химия: учебник для бакалавров ... для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агрономического образования / И.И. Грандберг, Н.Л. Нам - Москва: Юрайт, 2013 - 608 с. – С. 50-125, 230-170, 280-300 2.Фролова В.В. Органическая химия: учеб. пособие / В.В. Фролова. – Воронеж: ВГАУ, 2011.–С. 53-64.	35.35	65.35
4	Хроматографические методы анализа	Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим направлениям : в 2 томах. Т. 1 / под ред. Ю.А. Золотова — 5-е изд., стер. — Москва : Академия, 2012 . С.: 19-32, 150-254.	44.25	64.25
Всего			115.95	192.95

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
<i>Подраздел 1.1. Общая химия</i>	ОПК-1	33
		34
<i>Подраздел 1.2. Неорганическая химия</i>	ОПК-1	У4
		Н6
		Н7
<i>Подраздел 2.1. Углеводороды</i>	ОПК-1	33
<i>Подраздел 2.2. Кислородсодержащие органические соединения</i>	ОПК-5	31
		32
<i>Подраздел 2.3. Азотсодержащие органические соединения</i>	ОПК-5	У1
<i>Подраздел 3.1. Физическая химия</i>	ОПК-5	У2
<i>Подраздел 3.2. Аналитическая химия</i>	ОПК-5	Н1

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачтено	зачтено

### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

#### Критерии оценки на экзамене, зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

#### Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины

Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

## Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

## Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

## Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.

Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

**5.3. Материалы для оценки достижения компетенций**  
**5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации**  
**5.3.1.1. Вопросы к экзамену**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Классификация методов физико-химического анализа. Основные физические закономерности, лежащие в основе количественных способов анализа веществ.	ОПК-1	33
2.	Спектральные методы анализа: фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия, фотометрия пламени, люминесцентный анализ.	ОПК-1	33
3.	Оптические методы анализа. Рефрактометрия. Поляриметрия. Применение при анализе с/х объектов.	ОПК-1	33
4.	Электрохимические методы анализа: потенциометрия. Использование рН-метрии при определении качества с/х продукции.	ОПК-1	33
5.	Хроматографические методы анализа. Использование тест-систем при анализе с/х объектов.	ОПК-1	33
6.	Основные положения теории химического строения. Типы и механизмы органических реакций.	ОПК-1	33
7.	Классификация органических соединений. Понятие о функциональных группах и гомологических рядах.	ОПК-1	34
8.	Изомерия, номенклатура, способы получения и свойства предельных углеводородов (алканов, циклоалканов).	ОПК-1	34
9.	Изомерия, номенклатура, способы получения и свойства непредельных углеводородов (алкенов, алкинов). Процессы полимеризации (полиэтилен, полипропилен их применение в сельском хозяйстве).	ОПК-1	34
10.	Особенности соединений с сопряженными связями. Алкоидены. Терпены, их биологическая роль.	ОПК-1	34
11.	Особенности ароматической связи. Свойства аренов. Взаимопревращения углеводородов, их роль в природе и применение в микробиологическом синтезе белка.	ОПК-1	34
12.	Одноатомные и многоатомные спирты (изомерия, свойства, особенности поведения гидроксильной группы). Глицерин, его биологическое значение в синтезе жиров.	ОПК-1	32
13.	Фенолы, их свойства и антисептическая активность, применение в зоотехнии и ветеринарии.	ОПК-1	У4
14.	Классификация и химические свойства альдегидов и кетонов (формалин, его использование в сельском хозяйстве). Важнейшие представители.	ОПК-1	У4
15.	Химические свойства карбоновых кислот и их роль в биохимических и микробиологических процессах. Понятие о геометрической изомерии непредельных кислот.	ОПК-1	У4

16.	Оптическая изомерия кислот. Оксикислоты. Ароматические оксикислоты (дубильные вещества). Альдегидо- и кетонкислоты.	ОПК-1	У4
17.	Липиды. Жиры. Их классификация, строение, свойства и биологическая роль в качестве энергетических материалов живого организма, участие в липидном обмене животного организма.	ОПК-1	У4
18.	Воски. Мыла и моющие средства. Двух- и трехатомные фенолы. Простые и сложные эфиры.	ОПК-1	У4
19.	Классификация углеводов. Монозы – пентозы и гексозы. Оптическая изомерия монсахаридов (D- и L – формы).	ОПК-1	Н6
20.	Таутомерные превращения углеводов ( $\alpha$ - и $\beta$ - формы, пиранозы и фуранозы).	ОПК-1	Н6
21.	Химические свойства моносахаридов. Процессы брожения углеводов и их роль в микробиологии и физиологии животных.	ОПК-1	Н6
22.	Дисахариды (сахароза, мальтоза, лактоза), их строение, свойства.	ОПК-1	Н6
23.	Полисахариды (пентозаны, гексозаны - крахмал, гликоген и клетчатка, пектиновые вещества), их строение, свойства	ОПК-1	Н6
24.	Натуральные, искусственные и синтетические волокна	ОПК-1	Н6
25.	Амины, аминоспирты, нитросоединения.	ОПК-1	Н7
26.	Амиды кислот (мочевина, её применение; аспарагин, глутамин и их роль в растениях).	ОПК-1	Н7
27.	Аминокислоты. Важнейшие представители, заменимые и незаменимые аминокислоты, химические свойства, биологическая роль.	ОПК-1	Н7
28.	Белки, их строение (пептидная связь), классификация, свойства, биологическая роль.	ОПК-1	Н7
29.	Гетероциклические соединения (пятичленные и шестичленные гетероциклы, пиримидиновые и пуриновые основания). Алкалоиды. Пигменты (гемоглобин крови).	ОПК-1	Н7
30.	Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК) их состав, строение, биологическая роль, понятие о генах (нуклеозиды, нуклеотиды).	ОПК-1	Н7

### 5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	При определении содержания железа в водопроводной воде было получено среднее арифметическое значение оптической плотности пробы 0,45. Зная, что значение оптической плотности для стандартного раствора с концентрацией 0,004 мг/мл составляет 0,30, вычислите содержание железа в пробе в мг/л.	ОПК-5	31
2.	Проведите статистическую обработку результатов пяти показаний поляриметра: 10,50, 11,00, 10,60, 10,40, 10,35, при значении коэффициента Стьюдента $t = 2,776$ (доверительная вероятность 0,95).	ОПК-5	31
3.	При определении содержания этанола в водном растворе рефрактометрическим методом было получено среднее арифметическое значение показателя преломления, равное	ОПК-5	32

	1,338. Зная, что показатель преломления для стандартного раствора с объемной долей спирта 20% равен 1,342, рассчитайте объемную долю спирта в исследуемом растворе.		
4.	Вычислите концентрацию (в г/мл) раствора сахарозы, если при полярировании в кювете длиной 1 дм и удельном вращении угла поляризации $+66,5^\circ$ измеренный угол вращения плоскости поляризации света $\beta$ составляет $3,325^\circ$ .	ОПК-5	32
5.	При проведении потенциометрического титрования проб молока раствором 0,1 н гидроксида натрия (объем аликвоты 10 мл), было получено среднее арифметическое значение эквивалентного объема титранта 1,86 мл. Вычислите кислотность молока в градусах Тернера.	ОПК-5	У1
6.	Составьте уравнения реакций и назовите образующиеся соединения: а) оксибензол (фенол) + NaOH $\rightarrow$ б) этандиол (этиленгликоль) + Cu(OH) <sub>2</sub> $\rightarrow$ в) пропанол-2 + CH <sub>3</sub> COOH $\rightarrow$ г) пропантриол (глицерин) + 3HNO <sub>3</sub> $\rightarrow$	ОПК-5	У1
7.	Составьте уравнения реакций метанала (формальдегида) с водородом, аммиачным раствором гидроксида серебра (I) и циановодородной кислотой.	ОПК-5	У1
8.	Составьте уравнения реакций между: а) бутановой (масляной) кислотой и NaOH; б) пентановой (валериановой) кислотой и пропанолом-2 в) пропеновой (акриловой) кислотой и водородом.	ОПК-5	У1
9.	Составьте уравнение реакции глицерина с тремя молекулами стеариновой кислоты. Укажите, какой это жир жидкий или твердый?	ОПК-5	У2
10.	Опишите химические свойства моносахаридов, обусловленные карбонильной группой. Составьте уравнения реакции «серебряного зеркала» с глюкозой.	ОПК-5	У2
11.	Клетчатка, ее строение, свойства и применение. Составьте уравнение реакции гидролиза клетчатки (целлюлозы).	ОПК-5	У2
12.	Запишите структурные формулы дисахаридов лактозы и сахарозы. Какое из этих соединений дает реакцию «серебряного зеркала»?	ОПК-5	У2
13.	Мочевина, ее химические свойства, биологическое значение и применение в сельском хозяйстве. Приведите примеры реакций.	ОПК-5	Н1
14.	Составьте уравнения реакций образования дипептидов из: а) аланина и валина; б) глицина и фенилаланина.	ОПК-5	Н1
15.	Составьте уравнение реакции гидролиза дипептида фенилаланилглицина.	ОПК-5	Н1

### 5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен

### 5.3.1.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Предмет изучения химии. Основные стехиометрические за-	ОПК-1	33

	коны и понятия.		
2.	Понятие эквивалента вещества. Расчет молярной массы эквивалента. Закон эквивалентов.	ОПК-1	33
3.	Состав и строение атома. Постулаты Бора. Атомная орбиталь. Квантовомеханические представления о строении электронной оболочки атома.	ОПК-1	33
4.	Периодический закон и Периодическая система элементов. Периодичность изменения общих свойств элементов и их соединений.	ОПК-1	33
5.	Типы химической связи. $\sigma$ - и $\pi$ -связи. Механизмы образования общей электронной пары.	ОПК-1	33
6.	Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества	ОПК-1	33
7.	Оксиды. Классификация, способы получения и химические свойства кислотных, основных и амфотерных оксидов.	ОПК-1	34
8.	Основания, амфотерные гидроксиды. Способы получения и химические свойства.	ОПК-1	34
9.	Кислоты. Классификация, способы получения и химические свойства. Взаимодействие кислот с металлами.	ОПК-1	34
10.	Классификация солей. Способы получения и химические свойства солей.	ОПК-1	34
11.	Энергетические эффекты, сопровождающие химические реакции.	ОПК-1	34
12.	Скорость химических реакций, ее зависимость от концентрации реагирующих веществ и давления газов. Закон действующих масс.	ОПК-1	34
13.	Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Понятие о катализе. Механизм протекания реакций.	ОПК-1	У4
14.	Химическое равновесие. Константа равновесия. Факторы, вызывающие смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.	ОПК-1	У4
15.	Классификация систем по степени дисперсности. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость веществ.	ОПК-1	У4
16.	Коллигативные свойства растворов. Способы выражения концентрации.	ОПК-1	У4
17.	Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации, их взаимосвязь.	ОПК-1	У4
18.	Ионные реакции. Условия необратимости реакций обмена в растворах электролитов.	ОПК-1	У4
19.	Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели.	ОПК-1	Н6
20.	Гидролиз солей. Состав и свойства буферных растворов. Буферная ёмкость.	ОПК-1	Н6
21.	Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители.	ОПК-1	Н6
22.	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.	ОПК-1	Н6
23.	Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение	ОПК-1	Н6

	Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов.		
24.	Комплексные соединения. Основные понятия координационной теории Вернера. Классификация комплексных соединений	ОПК-1	Н6
25.	Распространенность в природе, свойства и биологическая роль s-элементов	ОПК-1	Н7
26.	Распространенность в природе, свойства и биологическая роль p-элементов	ОПК-1	Н7
27.	Распространенность в природе, свойства и биологическая роль d-элементов	ОПК-1	Н7
28.	Основные понятия качественного и количественного анализа. Классификация методов анализа: химические, физико-химические и физические методы.	ОПК-1	Н7
29.	Метрологические параметры измерений. Чувствительность измерений. Точность анализа, систематические и случайные ошибки. Аналитическая реакция.	ОПК-1	Н7
30.	Основы титриметрического анализа: принципы и основные понятия титриметрического определения, способы проведения анализа, оборудование и точность проведения экспериментов.	ОПК-1	Н7

#### 5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрен

#### 5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

Не предусмотрен

### 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

#### 5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Изотопы характеризуются одинаковым...	ОПК-1	33
2.	Атомная единица массы – это ...	ОПК-1	33
3.	Химический элемент - это...	ОПК-1	33
4.	В состав атомного ядра входят...	ОПК-1	33
5.	1 моль газа при н.у. занимает объём...	ОПК-1	33
6.	Порядковый номер элемента совпадает с числом...	ОПК-1	33
7.	Количество вещества – это величина, характеризующая ...	ОПК-1	33
8.	Атом – это ...	ОПК-1	33
9.	Молекула – это ...	ОПК-1	33
10.	Молярная масса – это ...	ОПК-1	33
11.	Валентными электронами называют:	ОПК-1	33
12.	Какое квантовомеханическое правило или принцип ограничивает максимальное число электронов, заселяющих одну атомную орбиталь?	ОПК-1	33
13.	Выберите верное утверждение (про ёмкость электронных подуровней):	ОПК-1	33
14.	Какое квантовое число электрона не зависит от остальных квантовых чисел?	ОПК-1	33
15.	Размер и форма электронного облака определяется значением:	ОПК-1	33
16.	Физическая сущность периодического закона состоит в том,	ОПК-1	33

	что при последовательном увеличении...		
17.	Выберите верное утверждение (про строение периодической системы):	ОПК-1	33
18.	Периодический закон связывает свойства химических элементов...	ОПК-1	33
19.	Направленность электронного облака в пространстве определяется значением:	ОПК-1	33
20.	Выберите два верных утверждения, справедливых для ряда элементов Na, Mg, Al, Si, P:	ОПК-1	33
21.	Наиболее сильными основными свойствами обладает гидроксид...	ОПК-1	33
22.	Наиболее сильными кислотными свойствами обладает кислота ...	ОПК-1	33
23.	Выберите два верных утверждения, справедливых для ряда элементов В, Al, Ga, In, Tl:	ОПК-1	33
24.	Наиболее сильными окислительными свойствами обладают атомы элемента ...	ОПК-1	33
25.	Степень окисления – это...	ОПК-1	33
26.	Водородная связь – это специфическая разновидность ...	ОПК-1	33
27.	К особенностям ионной связи относится ...	ОПК-1	33
28.	К особенностям металлической связи относится ...	ОПК-1	33
29.	Ионная связь – это химическая связь ...	ОПК-1	33
30.	К особенностям ковалентной связи относится ...	ОПК-1	33
31.	Сигма-связь и пи-связь – это разные ...	ОПК-1	33
32.	К основным характеристикам химической связи относится ...	ОПК-1	33
33.	Только основные оксиды расположены в ряду...	ОПК-1	33
34.	Оксид цинка и оксид фосфора (V) являются соответственно ...	ОПК-1	33
35.	Амфотерными свойствами обладает оксид ...	ОПК-1	33
36.	В реакцию с водой не вступают оба оксида, расположенные в ряду:	ОПК-1	33
37.	Укажите оксид, способный взаимодействовать и с кислотой, и с основанием ...	ОПК-1	33
38.	К простым веществам относится:	ОПК-1	33
39.	Сложным веществом является:	ОПК-1	33
40.	Только неметаллы расположены в ряду:	ОПК-1	33
41.	Только металлы расположены в ряду:	ОПК-1	33
42.	Только электролиты расположены в ряду:	ОПК-1	33
43.	Отличительным свойством всех кислот является:	ОПК-1	33
44.	Ступенчатая диссоциация характерна для кислот:	ОПК-1	33
45.	Выберите взаимодействия, в которых одним из продуктов является растворимая кислота:	ОПК-1	33
46.	С разбавленной серной кислотой в водной среде взаимодействуют каждое из четырех веществ:	ОПК-1	33
47.	Только бескислородные кислоты расположены в ряду ...	ОПК-1	33
48.	Отличительным свойством солей является:	ОПК-1	33
49.	Ступенчатая диссоциация характерна для оснований:	ОПК-1	33
50.	Выберите вещества, вступающие в реакцию с водой с образованием щелочи:	ОПК-1	33
51.	С гидроксидом натрия в водной среде взаимодействуют	ОПК-1	33

	каждое из четырех веществ:		
52.	Только щёлочи расположены в ряду ...	ОПК-1	33
53.	Только средние соли расположены в ряду ...	ОПК-1	33
54.	С образованием соли могут реагировать друг с другом...	ОПК-1	33
55.	Цинк не реагирует с ...	ОПК-1	33
56.	Хлорид меди (II) может реагировать с ...	ОПК-1	33
57.	Законы Рауля и Вант-Гоффа справедливы для...	ОПК-1	33
58.	Осмотическое давление возникает в системе...	ОПК-1	33
59.	Согласно второму закону Рауля, величина изменения температур кипения и замерзания растворов...	ОПК-1	33
60.	Насыщенным называется раствор, в котором ...	ОПК-1	33
61.	К суспензиям можно отнести смеси веществ ...	ОПК-1	33
62.	К эмульсиям можно отнести смеси веществ ...	ОПК-1	33
63.	Массовая доля 12 г вещества в растворе массой 260 г составляет ...	ОПК-1	33
64.	Масса воды, содержащаяся в 370 г 5%-ного раствора, равна ...	ОПК-1	33
65.	Молярная концентрация раствора серной кислоты, содержащего в 500 мл 4,9г вещества, равна ...	ОПК-1	33
66.	К аэрозолям можно отнести смеси ...	ОПК-1	33
67.	Молярная концентрация раствора гидроксида натрия, содержащего в 200 мл 8 г вещества, равна ...	ОПК-1	33
68.	В 600 г раствора с концентрацией 12,5 мас.% содержится масса вещества...	ОПК-1	33
69.	Масса сульфата меди (II) в 250 мл раствора с молярной концентрацией 0,1 моль/л равна ...	ОПК-1	33
70.	Если в растворе из 150 молекул на ионы распалось 25 молекул, степень диссоциации вещества равна ...	ОПК-1	33
71.	Сравнив константы диссоциации, выберите самый слабый электролит:	ОПК-1	33
72.	Константа диссоциации гидроксида аммония составляет величину 0,0000176, вычислите степень его диссоциации в растворе с концентрацией 0,1 моль/л :	ОПК-1	33
73.	Выберите вещества, проявляющие свойства электролитов (неэлектролитов):	ОПК-1	33
74.	Количественными характеристиками силы электролита являются:	ОПК-1	33
75.	Выберите факторы, усиливающие диссоциацию молекул электролита в водном растворе:	ОПК-1	33
76.	Укажите список веществ, водные растворы которых имеют кислый характер:	ОПК-1	33
77.	Гидролизом солей называют...	ОПК-1	33
78.	Водородный показатель...	ОПК-1	33
79.	Выберите соли, в водных растворах которых наблюдается близкий к нейтральному (кислому, щелочному) характер среды:	ОПК-1	33
80.	Выберите верное утверждение: скорость химической реакции – это изменение...	ОПК-1	33
81.	Выберите факторы, влияющие на скорость химической реакции:	ОПК-1	33

82.	Выберите верное утверждение: катализ – это ...	ОПК-1	33
83.	Химическое равновесие – это ...	ОПК-1	33
84.	В каком направлении сместится химическое равновесие в реакции при увеличении концентрации одного из реагентов (температуры системы, давления):	ОПК-1	33
85.	Выберите из списка основную отличительную черту комплексных соединений:	ОПК-1	33
86.	Комплексообразователь – это ...	ОПК-1	33
87.	Лиганд – это ...	ОПК-1	33
88.	Определите комплексообразователь (лиганд, координационное число) в соединении: гексацианоферрат (+3) калия	ОПК-1	33
89.	Выберите правильный вариант названия соединения, в котором комплексообразователь – цинк (+2), лиганд – гидроксид анион, координационное число – 4, ион внешней сферы – катион калия:	ОПК-1	33
90.	При составлении уравнений методом электронного баланса ...	ОПК-1	33
91.	Укажите вариант ответа, соответствующий степеням окисления хлора в соединениях: хлор, хлороводородная кислота, хлорная кислота, хлорноватая кислота.	ОПК-1	33
92.	Укажите вещество, являющееся окислителем в схеме реакции: фосфор + хлорноватая кислота + вода = ортофосфорная кислота + хлороводородная кислота:	ОПК-1	33
93.	Укажите вариант ответа, соответствующий степеням окисления фосфора в соединениях: оксид фосфора (III), фосфор, ортофосфорная кислота, фосфин	ОПК-1	33
94.	Укажите вариант ответа, соответствующий степеням окисления марганца в соединениях: оксид марганца (II), марганцовая кислота, оксид марганца (IV), манганат калия	ОПК-1	33
95.	Укажите вещество, являющееся восстановителем в схеме реакции: азотная кислота + фосфор + вода = ортофосфорная кислота + оксид азота (II)	ОПК-1	33
96.	Основной задачей качественного анализа является:	ОПК-1	33
97.	Выберите верное продолжение фразы: аналитический сигнал – это...	ОПК-1	33
98.	Выберите методы разделения компонентов пробы:	ОПК-1	33
99.	Функциональным считают анализ, позволяющий идентифицировать или определить ...	ОПК-1	33
100.	Составляющая общей погрешности измерения, сохраняющая свое значение в повторных экспериментах, называется ...	ОПК-1	34
101.	Составляющая общей погрешности измерения, имеющая разное значение в повторных экспериментах, называется ...	ОПК-1	34
102.	Результаты измерений, резко отличающиеся от других повторных измерений, содержат...	ОПК-1	34
103.	Укажите причины возникновения систематических ошибок:	ОПК-1	34
104.	Выберите неверное утверждение: аналитическая реакция должна...	ОПК-1	34
105.	Выберите верные названия способов выполнения качественного анализа:	ОПК-1	34
106.	Укажите отличительную черту выполнения дробного качественного анализа	ОПК-1	34

107.	Относительная погрешность химических методов анализа не превышает ...	ОПК-1	34
108.	Аналитическим сигналом в гравиметрическом анализе является ...	ОПК-1	34
109.	Аналитическим сигналом в титриметрическом анализе является ...	ОПК-1	34
110.	Какая форма осадка осаждаемой формы наиболее удобна для фильтрации и промывания?	ОПК-1	34
111.	Выберите верное утверждение: титриметрический метод анализа основан на измерении ...	ОПК-1	34
112.	Какой момент в ходе титрования называют точкой эквивалентности?	ОПК-1	34
113.	Выберите из списка требования, предъявляемые к стандартным веществам.	ОПК-1	34
114.	Точно измеренную порцию раствора называют ...	ОПК-1	34
115.	Выберите компонент титруемого раствора, чья окраска в ходе титрования изменяется:	ОПК-1	34
116.	Момент окончания титрования соответствует наступлению ...	ОПК-1	34
117.	Выберите требования, предъявляемые к аналитическим реакциям в титровании:	ОПК-1	34
118.	Выберите из списка точную мерную посуду:	ОПК-1	34
119.	Назовите вид мерной посуды, используемой для измерения точного объема титранта:	ОПК-1	34
120.	Назовите вид мерной посуды, используемой для приготовления растворов с точной концентрацией:	ОПК-1	34
121.	Продолжите фразу: кислотно-основное титрование основано на реакции ...	ОПК-1	34
122.	Какие ионы можно определить методом комплексометрического титрования?	ОПК-1	34
123.	В каком объеме 0,05 н. раствора содержатся 5,30 г карбоната натрия?	ОПК-1	34
124.	Назовите мерную посуду, которую используют измерения аликвоты:	ОПК-1	34
125.	Укажите точность взвешивания на аналитических весах:	ОПК-1	34
126.	Валентность углерода в органических соединениях	ОПК-1	34
127.	Этанол (этиловый спирт) образует простые эфиры с	ОПК-1	34
128.	При окислении метанала (муравьиного альдегида) образуется	ОПК-1	34
129.	Укажите твердый жир	ОПК-1	34
130.	При взаимодействии глюкозы и фруктозы образуется	ОПК-1	34
131.	Белки состоят из	ОПК-1	34
132.	Пятичленный непредельный цикл с гетероатомом кислородом называется	ОПК-1	34
133.	Непредельные углеводороды характеризуются наличием	ОПК-1	34
134.	Глицерин содержит	ОПК-1	34
135.	Реакция "серебряного зеркала" является качественной для	ОПК-1	34
136.	Укажите карбоновую кислоту, которая входит в состав жиров	ОПК-1	34
137.	При гидролизе сахарозы образуются	ОПК-1	34

138.	Нейтральной аминокислотой является	ОПК-1	34
139.	В состав никотина входят	ОПК-1	34
140.	Устойчивый многоатомный спирт – это	ОПК-1	34
141.	При окислении альдегида образуется	ОПК-1	34
142.	Молочную кислоту относят к	ОПК-1	34
143.	В молоке млекопитающих содержится	ОПК-1	34
144.	Дипептид, образованный глицином и аланином, называется	ОПК-1	34
145.	К алкалоидам относится	ОПК-1	34
146.	Молекула бутадиена содержит	ОПК-1	34
147.	Этиловый спирт образует сложные эфиры с	ОПК-1	34
148.	При окислении пропанона (ацетона) образуется	ОПК-1	34
149.	В состав жиров входят	ОПК-1	34
150.	Углеводы – это	ОПК-1	34
151.	Раствор аспарагиновой кислоты имеет	ОПК-1	34
152.	Триптофан является производным	ОПК-1	34
153.	Молекула пентана содержит	ОПК-1	34
154.	Кетон образуется при окислении	ОПК-1	34
155.	Альдегиды вступают в реакцию “серебряного зеркала” с	ОПК-1	34
156.	Щелочной гидролиз жиров называют	ОПК-1	34
157.	Крахмал состоит из остатков	ОПК-1	34
158.	Мочевина – это	ОПК-1	34
159.	В состав тиофена входит гетероатом	ОПК-1	34
160.	Первый представитель гомологического ряда алкенов называется	ОПК-1	34
161.	При внутримолекулярной дегидратации бутанола-2 образуется	ОПК-5	31
162.	Этаналь - это	ОПК-5	31
163.	Карбоновые кислоты содержат	ОПК-5	31
164.	При гидролизе крахмала и клетчатки образуется	ОПК-5	31
165.	В поддержании вторичной структуры белка участвуют связи	ОПК-5	31
166.	В состав ДНК не входит	ОПК-5	31
167.	В ряду алканов гексан имеет порядковый номер	ОПК-5	31
168.	При межмолекулярной дегидратации этанола образуется	ОПК-5	31
169.	Органические соединения, содержащие карбонильную группу в середине углеродной цепи, называются	ОПК-5	31
170.	Укажите жидкий жир	ОПК-5	31
171.	К углеводам относят	ОПК-5	31
172.	При горении аминов образуются	ОПК-5	31
173.	К пиримидиновым основаниям относится	ОПК-5	31
174.	Бензол образует радикал	ОПК-5	31
175.	В реакцию этерификации вступают:	ОПК-5	31
176.	При гидрировании пропаналя образуется	ОПК-5	31
177.	К мылам относят	ОПК-5	31
178.	В промышленности для получения взрывчатых веществ и искусственного волокна используется	ОПК-5	31
179.	К незаменимым аминокислотам относят	ОПК-5	31
180.	В состав пиролла входит гетероатом	ОПК-5	31
181.	Алкен взаимодействующий с HBr по правилу Марковникова – это	ОПК-5	31
182.	Фенолы в отличие от спиртов взаимодействуют с	ОПК-5	31

183.	Соли уксусной кислоты называются	ОПК-5	31
184.	Укажите невосстанавливающий дисахарид	ОПК-5	31
185.	Слабым основанием является	ОПК-5	31
186.	При гидролизе нуклеотидов образуются	ОПК-5	31
187.	Укажите соединения, способные полимеризоваться	ОПК-5	31
188.	Этиленгликоль имеет научное название:	ОПК-5	31
189.	В основе получения маргарина лежит реакция	ОПК-5	32
190.	В реакцию “серебряного зеркала” не вступает	ОПК-5	32
191.	Качественной реакцией на белок не является	ОПК-5	32
192.	В состав РНК не входит	ОПК-5	32
193.	Третичным спиртом является	ОПК-5	32
194.	Мальтоза состоит из остатков	ОПК-5	32
195.	К пуриновым основаниям относится	ОПК-5	32
196.	В реакцию поликонденсации вступает	ОПК-5	32
197.	Непредельной одноосновной карбоновой кислотой является	ОПК-5	32
198.	При окислении глюкозы аммиачным раствором оксида серебра образуется	ОПК-5	32
199.	Серосодержащей аминокислотой является	ОПК-5	32
200.	Реакция гидрирования – это взаимодействие с	ОПК-5	32

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Дайте определение понятиям: атом, молекула, атомная и молекулярная масса, количество вещества (моль), молярная масса. Перечислите основные стехиометрические законы химии.	ОПК-1	33
2.	Дайте определение понятию эквивалента вещества. Приведите формулы для расчета молярной массы эквивалента вещества. Сформулируйте закон эквивалентов.	ОПК-1	33
3.	Опишите состав и строение атома. Что такое атомная орбиталь? Сформулируйте физический смысл квантовых чисел и порядок заполнения атомных орбиталей электронами.	ОПК-1	33
4.	Сформулируйте Периодический закон и опишите строение Периодической системы элементов. Периодичность изменения общих свойств элементов и их соединений. Приведите примеры.	ОПК-1	33, У4
5.	Назовите типы химической связи. Как образуются $\sigma$ - и $\pi$ -связи? Механизмы образования общей электронной пары. Что такое донорно-акцепторное взаимодействие?	ОПК-1	33
6.	Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. В чем особенность свойств металлов и неметаллов? Составьте схемы уравнений реакций.	ОПК-1	33, У4
7.	Оксиды. Классификация, способы получения и химические свойства кислотных, основных и амфотерных оксидов. Составьте схемы уравнений реакций.	ОПК-1	33, У4
8.	Основания, амфотерные гидроксиды. Способы получения и химические свойства. Составьте схемы уравнений реакций.	ОПК-1	33, У4
9.	Кислоты. Классификация, способы получения и химические свойства. Взаимодействие кислот с металлами. Составьте	ОПК-1	33, У4

	схемы уравнений реакций.		
10.	Классификация солей. Способы получения и химические свойства солей. Составьте схемы уравнений реакций.	ОПК-1	33, У4
11.	Энергетические эффекты, сопровождающие химические реакции. Какие реакции называют экзотермическими, а какие эндотермическими?	ОПК-1	33
12.	Скорость химических реакций, ее зависимость от концентрации реагирующих веществ и давления газов. Сформулируйте закон действующих масс.	ОПК-1	33
13.	Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Понятие о катализе. Механизм протекания реакций.	ОПК-1	33
14.	Химическое равновесие. Константа равновесия. Факторы, вызывающие смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Определите направление протекания реакции в данных условиях.	ОПК-1	33, У4
15.	Классификация систем по степени дисперсности. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость веществ.	ОПК-1	33, У4
16.	Коллигативные свойства растворов. Способы выражения концентрации. Рассчитайте концентрацию или содержание вещества в растворе.	ОПК-1	33, У4
17.	Сформулируйте основные положения теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации, их взаимосвязь.	ОПК-1	33, У4
18.	Ионные реакции. Условия необратимости реакций обмена в растворах электролитов. Приведите примеры таких взаимодействий	ОПК-1	33, У4
19.	Как происходит диссоциация воды? Что такое ионное произведение воды и чему оно равно? Водородный и гидроксильный показатели. Вычислите рН раствора.	ОПК-1	33, У4
20.	Что такое гидролиз солей? Какие типы солей подвергаются гидролизу и какой характер среды при этом формируется? Состав и свойства буферных растворов. Буферная ёмкость.	ОПК-1	33, У4
21.	Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители.	ОПК-1	33, У4
22.	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.	ОПК-1	33, У4
23.	Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов.	ОПК-1	33, У4
24.	Какие соединения называют комплексными? Сформулируйте основные понятия координационной теории Вернера.	ОПК-1	33, У4
25.	Распространенность в природе, свойства и биологическая роль s-элементов	ОПК-1	34
26.	Распространенность в природе, свойства и биологическая роль p-элементов	ОПК-1	34
27.	Распространенность в природе, свойства и биологическая роль d-элементов	ОПК-1	34
28.	Основные понятия качественного и количественного анализа. Классификация методов анализа: химические, физико-химические и физические методы.	ОПК-1	34

29.	Метрологические параметры измерений. Чувствительность измерений. Точность анализа, систематические и случайные ошибки. Аналитическая реакция.	ОПК-1	34
30.	Сформулируйте основные принципы титриметрического анализа, приведите его классификацию. Назовите виды мерной посуды для измерения объема растворов и правила работы с ней. Какие вещества можно использовать в качестве стандартных в анализе? Как определяют конечную точку титрования? Опишите порядок проведения титриметрического определения.	ОПК-1	34, У4
31.	Приведите классификацию методов физико-химического анализа. Перечислите приемы и способы измерений на приборах. Что такое градуировочный график, как его строят?	ОПК-1	34, У4
32.	Спектральные методы анализа. Приведите классификацию спектральных методов анализа, укажите области их применения. Какие спектральные методики используются при анализе качества с/х объектов?	ОПК-1	34, У4
33.	Оптические методы анализа. Рефрактометрия. Поляриметрия. Применение при анализе с/х объектов.	ОПК-1	34, У4
34.	Электрохимические методы анализа: потенциометрия. Использование рН-метрии при определении качества с/х продукции.	ОПК-1	34, У4
35.	Хроматографические методы анализа. Использование тест-систем при анализе с/х объектов.	ОПК-1	34
36.	Сформулируйте основные положения теории химического строения. Назовите типы и механизмы органических реакций.	ОПК-1	34
37.	Классификация органических соединений. Понятие о функциональных группах и гомологических рядах.	ОПК-1	34
38.	Изомерия, номенклатура, способы получения и свойства предельных углеводородов (алканов, циклоалканов).	ОПК-1	34, У4
39.	Изомерия, номенклатура, способы получения и свойства непредельных углеводородов (алкенов, алкинов). Процессы полимеризации (полиэтилен, полипропилен их применение в сельском хозяйстве).	ОПК-1	34, У4
40.	Особенности соединений с сопряженными связями. Алкоидены. Терпены, их биологическая роль.	ОПК-5	31
41.	Особенности ароматической связи. Свойства аренов. Взаимопревращения углеводородов, их роль в природе и применение в микробиологическом синтезе белка.	ОПК-5	31
42.	Одноатомные и многоатомные спирты (изомерия, свойства, особенности поведения гидроксильной группы). Глицерин, его биологическое значение в синтезе жиров. Приведите примеры качественных реакций на спирты и методов их количественного определения.	ОПК-5	31, У1
43.	Фенолы, их свойства и антисептическая активность, применение в зоотехнии и ветеринарии.	ОПК-5	31, У1
44.	Классификация и химические свойства альдегидов и кетонов (формалин, его использование в сельском хозяйстве). Важнейшие представители.	ОПК-5	31, У1
45.	Химические свойства карбоновых кислот и их роль в биохимии.	ОПК-5	31, У1

	мических и микробиологических процессах. Понятие о геометрической изомерии непредельных кислот.		
46.	Оптическая изомерия кислот. Оксикислоты. Ароматические оксикислоты (дубильные вещества). Альдегидо- и кетонкислоты.	ОПК-5	31, У2
47.	Липиды. Жиры. Их классификация, строение, свойства и биологическая роль в качестве энергетических материалов живого организма, участие в липидном обмене животного организма. Приведите примеры методов качественного и количественного определения жиров.	ОПК-5	31, У2,
48.	Воски. Мыла и моющие средства. Двух- и трехатомные фенолы. Простые и сложные эфиры.	ОПК-5	31, У2
49.	Классификация углеводов. Монозы – пентозы и гексозы. Оптическая изомерия монсахаридов (D- и L – формы).	ОПК-5	31, У2
50.	Таутомерные превращения углеводов ( $\alpha$ - и $\beta$ - формы, пиранозы и фуранозы).	ОПК-5	31
51.	Химические свойства моносахаридов. Процессы брожения углеводов и их роль в микробиологии и физиологии животных.	ОПК-5	31, У2
52.	Дисахариды (сахароза, мальтоза, лактоза), их строение, свойства. Метод определения сахарозы.	ОПК-5	32, У2,
53.	Полисахариды (пентозаны, гексозаны - крахмал, гликоген и клетчатка, пектиновые вещества), их строение, свойства	ОПК-5	32, У2
54.	Натуральные, искусственные и синтетические волокна	ОПК-5	32
55.	Амины, аминоспирты, нитросоединения.	ОПК-5	32
56.	Амиды кислот (мочевина, её применение; аспарагин, глутамин и их роль в растениях).	ОПК-5	32, У2
57.	Аминокислоты. Важнейшие представители, заменимые и незаменимые аминокислоты, химические свойства, биологическая роль. Составьте схему реакции образования пептида.	ОПК-5	32, У2
58.	Белки, их строение (пептидная связь), классификация, свойства, биологическая роль. Назовите методы анализа белков.	ОПК-5	32, У2
59.	Гетероциклические соединения (пятичленные и шестичленные гетероциклы, пиримидиновые и пуриновые основания). Алкалоиды. Пигменты (гемоглобин крови).	ОПК-5	32
60.	Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК) их состав, строение, биологическая роль, понятие о генах (нуклеозиды, нуклеотиды).	ОПК-5	32

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Вычислите молярную массу, количество вещества, число молекул и объем газа $\text{CO}_2$ , если его масса 6,4 г.	ОПК-5	У1
2.	Вычислите молярную массу карбоната натрия, количество вещества и массу, если число его молекул составляет $6,02 \cdot 10^{21}$ . Взвесьте навеску на технических весах.	ОПК-5	У1
3.	Составьте уравнения возможных химических реакций серной кислоты с: 1) водой, 2) кислотой, 3) щелочью, 4) солью, 5) основным оксидом, 6) кислотным оксидом, 7) амфотерным оксидом. Назовите исходные вещества и продукты реакций.	ОПК-5	У1

4.	Последовательно добавляя реактивы в пробурку осуществите превращения в соответствии со схемой: $\text{CrCl}_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{CrPO}_4$	ОПК-5	У1
5.	Вычислите для гидроксида калия массу растворенного вещества, объем раствора, молярную и нормальную концентрации, если масса раствора 525 г, массовая доля 5,66%, плотность 1,050 г/мл.	ОПК-5	У1
6.	Вычислите массу навески, необходимой для приготовления 250 мл 5% раствора поваренной соли. Приготовьте раствор.	ОПК-5	У1
7.	Составьте уравнения электролитической диссоциации кислоты и основания (назовите их), а также уравнения возможных реакций между ними, приводящих к образованию средних, кислых и основных солей (назовите их). Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-5	У1
8.	Вычислите pH растворов: 0,005 М гидроксида натрия, 0,03 н. серной кислоты, 0,07 М уксусной кислоты, 0,01 М гидроксида аммония. Проведите измерение pH растворов.	ОПК-5	У1
9.	Составьте уравнения гидролиза соли в сокращенной, полной ионно-молекулярной и молекулярной формах. Укажите реакцию среды в растворе соли. Проведите измерение pH растворов.	ОПК-5	У1
10.	Подберите коэффициенты к окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса. Укажите процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель. Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-5	У1
11.	Составьте формулы комплексных соединений, укажите внутреннюю и внешнюю сферу комплекса, комплексообразователь, лиганды, координационное число. Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-5	У2
12.	Вычислите массу гидроксида натрия, необходимую для приготовления 250 мл 0,1н раствора. Приготовьте раствор.	ОПК-5	У2
13.	Стандартизируйте раствор гидроксида натрия по стандартному раствору 0,1 н. щавелевой кислоты	ОПК-5	У2
14.	Определите кислотность молочных продуктов в соответствии с ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности.	ОПК-5	У2
15.	Приготовьте стандартный раствор соляной кислоты, используя стандарт-титр. Определите карбонатную жесткость водопроводной воды методом ацидиметрического титрования.	ОПК-5	У2
16.	При определении содержания железа в водопроводной воде было получено среднее арифметическое значение оптической плотности пробы 0,45. Зная, что значение оптической плотности для стандартного раствора с концентрацией 0,004 мг/мл составляет 0,30, вычислите содержание железа в пробе в мг/л.	ОПК-5	У2
17.	Проведите статистическую обработку результатов пяти показаний поляриметра: 10,50, 11,00, 10,60, 10,40, 10,35, при значении коэффициента Стьюдента $t = 2,776$ (доверительная вероятность 0,95).	ОПК-5	У2
18.	При определении содержания этанола в водном растворе	ОПК-5	У2

	рефрактометрическим методом было получено среднее арифметическое значение показателя преломления, равное 1,338. Зная, что показатель преломления для стандартного раствора с объемной долей спирта 20% равен 1,342, рассчитайте объемную долю спирта в исследуемом растворе.		
19.	Вычислите концентрацию (в г/мл) раствора сахарозы, если при полярировании в кювете длиной 1 дм и удельном вращении угла поляризации +66,5° измеренный угол вращения плоскости поляризации света $\beta$ составляет 3,325°.	ОПК-5	У2
20.	При проведении потенциометрического титрования проб молока раствором 0,1 н гидроксида натрия (объем аликвоты 10 мл), было получено среднее арифметическое значение эквивалентного объема титранта 1,86 мл. Вычислите кислотность молока в градусах Тернера.	ОПК-5	У2
21.	Составьте уравнения реакций и назовите образующиеся соединения: а) оксибензол (фенол) + NaOH → б) этандиол (этиленгликоль) + Cu(OH) <sub>2</sub> → в) пропанол-2 + CH <sub>3</sub> COOH → г) пропантриол (глицерин) + 3HNO <sub>3</sub> →	ОПК-5	Н1
22.	Составьте уравнения реакций метаналя (формальдегида) с водородом, аммиачным раствором гидроксида серебра (I) и циановодородной кислотой. Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-5	Н1
23.	Составьте уравнения реакций между: а) бутановой (масляной) кислотой и NaOH; б) пентановой (валериановой) кислотой и пропанолом-2 в) пропеновой (акриловой) кислотой и водородом.	ОПК-5	Н1
24.	Составьте уравнение реакции глицерина с тремя молекулами стеариновой кислоты. Укажите, какой это жир жидкий или твердый? Проведите лабораторный эксперимент по щелочному гидролизу жиров. Получите образующиеся жирные кислоты.	ОПК-5	Н1
25.	Опишите химические свойства моносахаридов, обусловленные карбонильной группой. Составьте уравнения реакции «серебряного зеркала» с глюкозой. Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-5	Н1
26.	Составьте уравнение реакции гидролиза клетчатки (целлюлозы), крахмала.	ОПК-5	Н1
27.	Запишите структурные формулы дисахаридов лактозы и сахарозы. Какое из этих соединений дает реакцию «серебряного зеркала»? Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-5	Н1
28.	Составьте уравнения реакций, характерных для мочевины.	ОПК-5	Н1
29.	Составьте уравнения реакций образования дипептидов из: а) аланина и валина; б) глицина и фенилаланина.	ОПК-5	Н1
30.	Приведите примеры качественных реакций на белки. Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-5	Н1

#### 5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ Не предусмотрены

### 5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы Не предусмотрены

## 5.4. Система оценивания достижения компетенций

### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Компетенция ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
31	основные химические законы, основы реакционной способности химических веществ, принципы идентификации химических соединений	1-6		1-6	
32	О биологической активности природных и синтетических органических соединений на основе основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, в т.ч. с применением информационно-коммуникационных технологий	6-12		6-12	
У1	использовать знания о составе, свойствах и реакционной способности химических соединений при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции	13-18		13-18	
Н1	в области практической работы с химическим оборудованием и органическими реактивами	19-24		19-24	
Н2	применения информационно-коммуникационных технологий в обработке полученных результатов	25-30		25-30	
Компетенция ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-5		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
31	основные химические законы, основы реакционной способности неорганических веществ, методы экспериментального определения качественного и количественного состава природных и технологических объектов		1-4		
У1	использовать основные законы химии в профессиональной деятельности при		5-8		

	оценке состава и свойств природных и технологических объектов				
У2	Проводить экспериментальные исследования в зависимости от сферы профессиональной деятельности		9-12		
Н1	навыки работы с реактивами, приборами и лабораторным оборудованием, необходимыми для оценки состава и свойств природных и технологических объектов, при проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности		13-15		

#### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

Компетенция ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-5		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
У1	использовать основные законы химии в профессиональной деятельности при оценке состава и свойств природных и технологических объектов			1-10
У2	Проводить экспериментальные исследования в зависимости от сферы профессиональной деятельности			11-20
Н1	навыки работы с реактивами, приборами и лабораторным оборудованием, необходимыми для оценки состава и свойств природных и технологических объектов, при проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности			21-30

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

Тип рекомендации	Библиографическое описание издания	Количество экз. в библиотеке ВГАУ
Учебные издания	Грандберг И.И. Органическая химия: учебник для бакалавров ... для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агрономического образования / И.И. Грандберг, Н.Л. Нам - Москва: Юрайт, 2013 - 608 с.	497
	Князев Д.А. Неорганическая химия: учебник для бака-	189

	лавров ... для студентов вузов, обучающихся по агрономическим направлениям подготовки бакалавров и магистров и агрономическим направлениям подготовки дипломированных специалистов / Д.А. Князев, С.Н. Смарыгин - Москва: Юрайт, 2012 - 592 с.	
	Основы аналитической химии. Т. 1: учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим направлениям: в 2 томах / под ред. Ю.А. Золотова - Москва: Академия, 2012 - 384 с.	231
	Перегончая О. В. Физико-химические методы анализа: практикум по аналитической химии для специальности 36.05.01 - "Ветеринария" и направлений подготовки бакалавров 35.03.03 - "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.07 - "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 38.03.07 - "Товароведение", 36.03.02 - "Зоотехния", 19.03.02 - "Продукты питания из растительного сырья", 36.03.01 - "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / [О. В. Перегончая, С. А. Соколова]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2017 - 100 с. [ЦИТ 15601] [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b128924.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b128924.pdf</a>	94
	Практикум по аналитической химии. Титриметрический анализ: [учебное пособие] для студентов факультетов: агрономии, агрохимии и экологии; ветеринарной медицины и технологии животноводства; технологии и товароведения / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [сост.: В.В. Котов [и др.] - Воронеж: ВГАУ, 2012 - 172 с. [ЦИТ 7072] [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b81015.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b81015.pdf</a>	440
	Фролова В.В. Органическая химия: учеб. пособие / В.В. Фролова; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2011 - 187 с. [ЦИТ 4780] [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64236.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64236.pdf</a>	161
	Шапошник А. В. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие по дисциплине "Физическая и коллоидная химия" для направления подготовки бакалавров: 35.03.07 - "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 19.03.02 - "Продукты питания из растительного сырья" / [А. В. Шапошник, А. А. Звягин]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018 - 76 с. [ЦИТ 17659] [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b143004.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b143004.pdf</a>	5
Методические издания	Неорганическая и аналитическая химия. Основные классы неорганических соединений [Электронный ресурс]: методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся очной и заочной формы обучения по дисциплине "Химия неорганическая и аналитическая" для направления подготовки бакалавров: 35.03.07 - "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" (все профили) / Во-	1

	<p>ронежский государственный аграрный университет ; [подгот.: А. В. Шапошник, А. А. Звягин, О. В. Перегончая] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150999.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150999.pdf</a></p>	
	<p>Органическая химия. Основные классы органических соединений [Электронный ресурс]: методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся очной и заочной формы обучения по дисциплине "Органическая химия" для направления подготовки бакалавров: 35.03.07 - "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" (все профили) / Воронежский государственный аграрный университет ; [подгот.: А. В. Шапошник, А. А. Звягин, О. В. Перегончая] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150992.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150992.pdf</a></p>	1
Периодические издания	<p>Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-</p>	1
	<p>Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции: [журнал] / учредитель : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I" - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2013-</p>	1
	<p>Химия и технология пищевых продуктов [Электронный ресурс]: Реферативный журнал / ВИНТИ РАН - Москва: ВИНТИ РАН, 2000- - CD-ROM</p>	1
Учебные издания	<p>Грандберг И.И. Органическая химия: учебник для бакалавров ... для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агрономического образования / И.И. Грандберг, Н.Л. Нам - Москва: Юрайт, 2013 - 608 с.</p>	497
	<p>Князев Д.А. Неорганическая химия: учебник для бакалавров ... для студентов вузов, обучающихся по агрономическим направлениям подготовки бакалавров и магистров и агрономическим направлениям подготовки дипломированных специалистов / Д.А. Князев, С.Н. Смарыгин - Москва: Юрайт, 2012 - 592 с.</p>	189
	<p>Основы аналитической химии. Т. 1: учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим направлениям: в 2 томах / под ред. Ю.А. Золотова - Москва: Академия, 2012 - 384 с.</p>	231
	<p>Перегончая О. В. Физико-химические методы анализа: практикум по аналитической химии для специальности 36.05.01 - "Ветеринария" и направлений подготовки бакалавров 35.03.03 - "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.07 - "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 38.03.07 - "Товароведение", 36.03.02 - "Зоотехния", 19.03.02 - "Продукты</p>	94

	питания из растительного сырья", 36.03.01 - "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / [О. В. Перегончая, С. А. Соколова]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2017 - 100 с. [ЦИТ 15601] [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b128924.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b128924.pdf</a>	
	Практикум по аналитической химии. Титриметрический анализ: [учебное пособие] для студентов факультетов: агрономии, агрохимии и экологии; ветеринарной медицины и технологии животноводства; технологии и товароведения / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [сост.: В.В. Котов [и др.] - Воронеж: ВГАУ, 2012 - 172 с. [ЦИТ 7072] [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b81015.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b81015.pdf</a>	440
	Фролова В.В. Органическая химия: учеб. пособие / В.В. Фролова; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2011 - 187 с. [ЦИТ 4780] [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64236.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64236.pdf</a>	161
	Шапошник А. В. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие по дисциплине "Физическая и коллоидная химия" для направления подготовки бакалавров: 35.03.07 - "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 19.03.02 - "Продукты питания из растительного сырья" / [А. В. Шапошник, А. А. Звягин]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018 - 76 с. [ЦИТ 17659] [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b143004.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b143004.pdf</a>	5
Методические издания	Неорганическая и аналитическая химия. Основные классы неорганических соединений [Электронный ресурс]: методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся очной и заочной формы обучения по дисциплине "Химия неорганическая и аналитическая" для направления подготовки бакалавров: 35.03.07 - "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" (все профили) / Воронежский государственный аграрный университет ; [подгот.: А. В. Шапошник, А. А. Звягин, О. В. Перегончая] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150999.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150999.pdf</a>	1
	Органическая химия. Основные классы органических соединений [Электронный ресурс]: методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся очной и заочной формы обучения по дисциплине "Органическая химия" для направления подготовки бакалавров: 35.03.07 - "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" (все профили) / Воронежский государственный аграрный университет ; [подгот.: А. В. Шапошник, А. А. Звягин, О. В. Перегончая] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] URL:	1

	<a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150992.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150992.pdf</a>	
Периодические издания	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	1
	Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции: [журнал] / учредитель : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I" - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2013-	1
	Химия и технология пищевых продуктов [Электронный ресурс]: Реферативный журнал / ВИНТИ РАН - Москва: ВИНТИ РАН, 2000- - CD-ROM	

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2	ZNANIUM.COM	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3	ЮРАЙТ	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>
4	IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	E-library	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
6	Электронная библиотека ВГАУ	<a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Аграрная российская информационная система.	<a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

№ уч. корп.	№ ауд.	Статус аудитории	Перечень оборудования
1	а. 164	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer
2	а. 159а	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: фотоколориметр; газовая горелка; штативы с реактивами; реактивы; штативы с пробирками; титровальные уста-

			новки; лабораторная посуда
3	а. 113, 115, 116, 119, 120, 122, 123а, 126, 219, 220, 224, 241	<i>Помещения для самостоятельной работы</i>	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

не предусмотрено

## 8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Сельскохозяйственная экология	Процессов и аппаратов перерабатывающих производств	Высоцкая Е.А.
Микробиология	Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Манжесов В.И.
Пищевые ингредиенты и добавки	Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Манжесов В.И.

